

V-86 被覆骨材を用いたセメントコンクリートの曲げ強さ —主として被覆アスファルト量の影響について—

北海道工業大学工学部 正会員 間山 正一
旭川市役所 正会員 田中 治雄
北海道工業大学工学部 正会員 ○中澤 義範

1. 概 説

筆者等は、土木材料として大量に使用されている石質骨材（砂および砂利）の表面をアスファルトセメントでコーティングし（以下、被覆骨材と称す）、これとセメントの混合によって得られるコーテッドセメントコンクリートの振動性状¹⁾³⁾および力学的性状⁴⁾について紹介してきた。砂や砂利の表面をアスファルトセメントで被覆することによって、対数減衰率に代表される振動吸収性能が増加すると同時に共振時弾性率（動的弾性率）や圧縮強度が若干減少するが、この種の材料の用途の一つとして想定される道路用舗装材料として使用する場合には曲げ破壊性状の把握が重要である。本研究においては、比較的スティフネスの小さな二種類の高針入度アスファルトセメントを被覆アスファルトセメントとして選択し、その被覆アスファルト量が曲げ破壊性状に与える影響を明らかにしたい。

なお、骨材の表面の被覆技術に関する研究開発は、筆者等が独自に開発したフェライトコンクリートの振動性状および力学的性状に関する研究で得た知見に基づくものである⁵⁾⁶⁾。

2. 実験材料、実験機器および実験方法

(1) 実験材料と供試体の作製方法

表-1は本研究で砂と砂利の表面を被覆するのに用いたアスファルトの物理的性質を、表-2は本研究で使用した粗骨材および細骨材の粒度分布を示す。なお、骨材の粗粒率は2.79、表乾比重は粗骨材で2.67、細骨材で2.64、吸水率はそれぞれ2.01%、1.33%である。

被覆骨材は約140℃に加熱された絶乾状態の骨材と所定量のアスファルトを同温度にしたミキサで混合して作製する。被覆アスファルト量は細骨材で0.8%、1.0%、2.0%、粗骨材で0.6%および1.0%であり、それ等の骨材の組み合わせによって示方配合に基づいてセメントコンクリートを作製した。混合後50x300x300mmの鋼製型枠に打設し、24時間経過してから脱型して約20℃で水中養生をし、5x3x30cmの角型棒状に切り出して実験を行なった。

(2) 実験方法

曲げ試験は、電気・油圧サーボコントロール方式による試験機を用いて、一定変位（ひずみ）速度、0.008cm/sで載荷した。曲げ治具は、スパン長を変えられる独自に開発した三点載荷方式のそれを使用した。写真-1に一定ひずみ速度曲げ試験に用いた電気・油圧サーボコントロール方式の試験機を示す。

表-1 アスファルトセメントの物理的性状

アスファルトの種類	比 重 25/25℃	針入度 1/100cm	軟化点 R&B, °C	P. I. *
添加剤入りアスファルト, 150/200	-	113	47.3	+0.32
ストレートアスファルト, 150/200	1.020	168	39.5	-1.01

*針入度指数のことである。

表-2 本研究で使用した骨材の粒度分布

粒径, mm	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
粗骨材	100	58.1	13.0	-				
細骨材	-	100	97.2	89.7	66.9	41.7	21.2	4.5

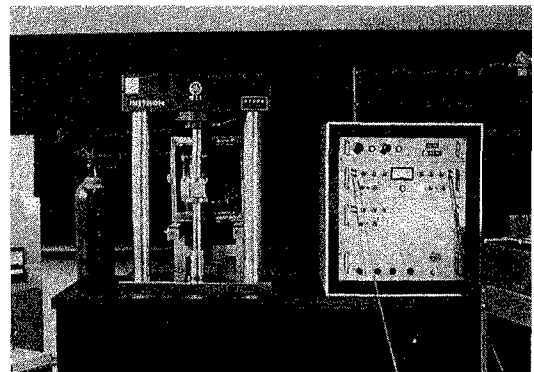


写真-1 電気・油圧サーボコントロール方式の試験機

得られた最大荷重を曲げ強さ, σ_b (kg/cm²)とし, その時の変位を破壊時の曲げひずみ, ε_b (cm/cm)と定義した. また, 破壊時の曲げ弾性率, E_b (kg/cm²)は, $E_b = \sigma_b / \varepsilon_b$ から計算される.

3. 実験結果と考察

図-1および図-2に本研究で行った力学試験の結果得られた曲げ強さ-細骨材の被覆アスファルト量-粗骨材の被覆アスファルト量の関係の一例を示す. 両図の違いは, 前者の骨材が150/200ストレートアスファルトセメントで被覆されているのに対して, 後者のそれは添加剤入りアスファルトセメントで被覆されている点である.

若干のバラツキはあるが, 図-1および図-2から明らかなように, 被覆に用いたアスファルトセメントの種類にかかわらず, 被覆量が多くなるほど曲げ強度が減少している. アスファルトセメントの粘弾性の性質が強度に影響しているためで, したがって, ここに示した両図からは読み取れないが, 温度による曲げ強さの変化も著しく観察される.

アスファルトセメントで被覆されない骨材を使用したセメントコンクリート, すなわち, 従来のセメントコンクリートに相当する材料は, 図-1および図-2においては砂と砂利の双方の被覆量が0%のそれであるが, 明らかに曲げ強度が大きい. 砂か砂利のどちらかの被覆量を0%とにおいて他の骨材の被覆量の変化を見た場合, その曲げ強さに与える寄与率がわかる. 砂利の曲げ強度に与える寄与が若干大きく見えるが, 現段階では温度, 材令, アスファルトセメントの種類等, 実験因子が多いため断定的なことは言えない.

4. 結論

本研究で明らかにした事項を列記する.

- 1) 被覆骨材を用いたセメントコンクリートの曲げ強度は, 被覆アスファルトセメントの種類にかかわらず, 従来のセメントコンクリートのそれよりも小さく, また, 被覆アスファルト量が多くなるほど曲げ強度が減少している.
- 2) これはアスファルトセメントの材料特性が強度に影響しているためであると考えられる.
- 3) 砂利の曲げ強度に与える影響は砂のそれに比較して若干大きく見えるが, 詳細は分からない.

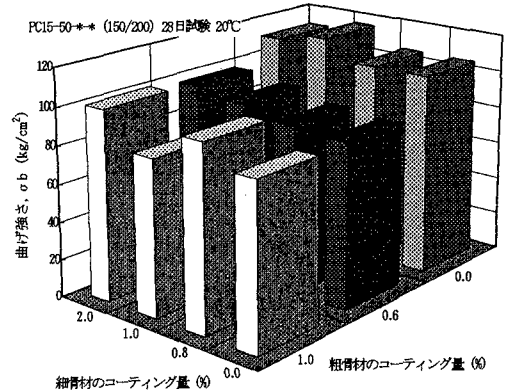


図-1 曲げ強さ-細骨材の被覆アスファルト量-粗骨材の被覆アスファルト量の関係 (被覆アスファルト: ストレートアスファルト 150/200)

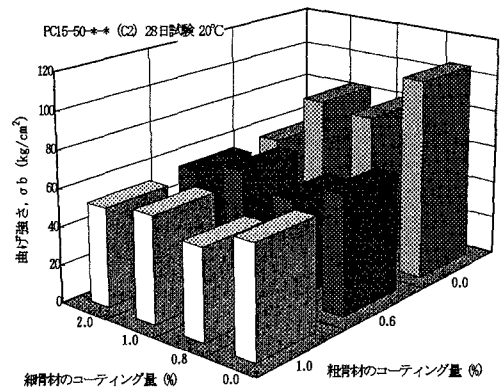


図-2 曲げ強さ-細骨材の被覆アスファルト量-粗骨材の被覆アスファルト量の関係 (被覆アスファルト: 添加剤入りアスファルト 150/200)

参考文献

- 1) 間山正一: コーテッドフェライトコンクリートの振動性状, 土木学会論文集, 第384号/V-7, pp.93-101, 1987.
- 2) M. Mayama, M. Mori: Vibrating and Mechanical Properties of Ferrite Concrete, *Brittle Matrix composites III*, pp.488-497, Elsevier Applied Science, 1991.
- 3) 間山正一・畑中裕: コーテッドセメントコンクリートの基礎的振動性状, 第36回日本学術会議材料研究連合講演会, 前刷集, pp.207-208, 1992.
- 4) 間山正一・畑中裕: セメントコンクリートの対数減衰率に与えるコーティングアスファルト量の影響, 日本複合材料学会1994年度研究発表講演会予稿集, B-8, pp.31-32, 1994.
- 5) 間山正一・田中治雄・中澤義範: セメントコンクリートの共振時弾性率に与えるコーティングアスファルト量の影響, 土木学会第49回年次学術講演会講演概要集, V-129, pp.258-259, 1994.
- 6) 畑中裕・間山正一: コーテッドセメントコンクリートの圧縮強度について, 土木学会第48回年次学術講演会講演概要集, pp.100-101, 1993.